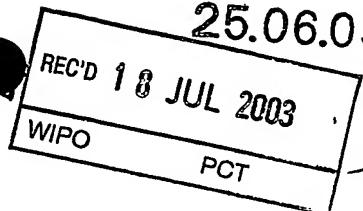


PCT/JP03/08049

25.06.03

Rec'd PCT/PTO 23 DEC 2004
日本国特許
JAPAN PATENT OFFICE



10/518903

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 6月26日

出願番号

Application Number:

特願2002-185437

[ST.10/C]:

[JP2002-185437]

出願人

Applicant(s):

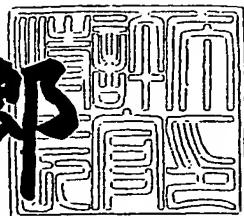
株式会社日立製作所

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035547

【書類名】 特許願
【整理番号】 1502004541
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B01D 21/24
【発明者】
【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内
【氏名】 佐保 典英
【発明者】
【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内
【氏名】 磯上 尚志
【発明者】
【住所又は居所】 茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会社 日立製作所 原子力事業部内
【氏名】 浅野 克彦
【特許出願人】
【識別番号】 000005108
【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所
【代理人】
【識別番号】 100075096
【弁理士】
【氏名又は名称】 作田 康夫
【電話番号】 03-3212-1111
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 013088
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 排水浄化装置および排水浄化システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】

被除去物であるプランクトンや油粒子や有機物等の粒子状の浮遊粒子を含む汚濁水や、産業生産場から発生する被除去物の汚濁粒子やリン等を含む工場廃水の汚濁水浄化処理する処理手段と、前記処理で発生する汚泥を排水から分離収集する汚泥回収手段と、前記処理で発生する浄化水を排出する手段とを有する排水浄化装置および排水浄化システムにおいて、前記処理手段と汚泥回収手段を、凝集剤を注入して汚濁粒子やリン等を含有するフロックを形成し、前記フロックを分離し浄化水を創生する凝集分離手段と、液体を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液を使用して汚泥として収集した前記フロックを分解するフロック分解手段と、前記フロックを構成する物質から凝集剤を再生し、原水中の被除去物と分離し凝集剤を抽出分離する凝集剤再生手段と、前記被除去物を回収廃棄する汚泥回収廃棄手段で構成する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことと特徴とする排水浄化システム。

【請求項2】

前記請求項1記載において、前記処理手段を、前記汚濁水を無薬注処理で物理的ろ過する無薬注ろ過手段と、凝集剤を注入して汚濁粒子やリン等を含有するフロックを形成し、前記フロックを分離する凝集分離手段で構成する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項3】

前記請求項2記載において、前記処理手段を、前記汚濁水を無薬注処理で物理的ろ過する無薬注ろ過手段と、凝集剤、磁性物質を注入して汚濁粒子やリン等を含有する磁性フロックを形成し、前記磁性フロックを分離する凝集分離手段で構成し、前記磁性フロックを汚泥として磁気分離収集する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項4】

前記請求項1記載において、前記液体を海水とする排水浄化装置および前記

排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項5】

前記請求項1記載において、前記液体を軟水に塩を加えた液体とする排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項6】

前記請求項1記載において、前記浄化手段を、前記汚濁水を無薬注処理で物理的ろ過する無薬注ろ過手段と、凝集剤、磁性物質を注入して汚濁粒子やリン等を含有する磁性フロックを形成し、前記磁性フロックを分離する凝集分離手段で構成し、前記磁性フロックを汚泥として磁気分離収集し、前記磁性フロックを分解した後、磁性物質を回収する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことの特徴とする排水浄化システム。

【請求項7】

前記請求項1記載において、前記被除去物を回収廃棄する汚泥回収廃棄手段から排出された汚泥を、
下水を含む人間生活廃水から生じた生活汚泥を処理する生活廃水浄化手段に導入する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項8】

前記請求項1記載において、前記フロックを分解後、浮遊粒子を遠心分離回収する浮遊粒子遠心分離手段を有する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項9】

前記請求項1～請求項8記載の排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システムにおいて、これらを船内に配置する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項10】

前記請求項1～請求項8記載の排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システムにおいて、これらを船内に配置し、船内のバラスト水を航行中に浄化する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置した

ことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項11】

前記請求項4記載において、海水を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液と、軟水若しくは海水を膜で処理して得られた軟水を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液を使用して汚泥として収集した前記フロックを分解するフロック分解手段を有する、海水を電気分解し陰極側にナトリウムイオンを集めることで、海水中の水酸化イオンと共に水酸化ナトリウムに富むアルカリ水を生成することができる。この場合、海水を膜分離すること排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項12】

前記請求項1～請求項8記載の排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システムにおいて、これらを海洋上のプラットフォーム上に配置し、プラットフォーム上で創生される排水をプラットフォーム上で浄化処理する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項13】

被除去物であるプランクトンや油粒子や有機物等の粒子状の浮遊粒子を含む汚濁水や、産業生産場から発生する被除去物の汚濁粒子やリン等を含む工場廃水の汚濁水処理する処理手段と、前記処理で発生する汚泥を排水から分離収集する汚泥回収手段と、前記処理で発生する浄化水を排出する手段とを有する排水浄化装置および排水浄化システムにおいて、前記処理手段と汚泥回収手段を、凝集剤を注入して汚濁粒子やリン等を含有するフロックを形成し、前記フロックを分離し浄化水を創生する凝集分離手段と、液体を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液を使用して汚泥として収集した前記フロックを分解するフロック分解手段と、前記フロックを構成する物質から凝集剤を再生し、原水中の被除去物と分離し凝集剤を抽出分離する凝集剤再生手段と、凝集剤不足時に新規凝集剤を並列的に供給する新規凝集剤補給手段と、前記被除去物を回収廃棄する汚泥回収廃棄手段で構成する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、前記凝集剤をリサイクルして再利用し、回収汚泥を良好に処理できる浄化装置および運転方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

現状の汚濁水の浄化装置では、例えば粒径が数 μm 以上の汚濁粒子を濾過分離したり比重差により分離するために、分離処理する前処理として汚濁水にアルミニュウイオンや鉄イオンを供給できる凝集剤を添加し、水酸化アルミニュウムや水酸化鉄を母体とするフロックの中に汚濁粒子を取り込み、粒径が数百～数千 μm 汚濁粒子群を形成してサイズ、密度を大きくし、濾過や比重差分離により汚濁水を浄化する浄化装置や運転方法がある。

【0003】

また、凝集剤とともに磁性粉を添加し、前記磁性フロックを形成し後、磁気力により磁性フロックを捕捉分離し、汚濁水を浄化する浄化装置や運転方法もある。この浄化装置や運転方法では、添加した凝集剤の金属イオンは分離したフロックや磁性フロックの中に水酸化物の形で取りこまれ、これらは遠心分離機やベルトプレス機により脱水処理されたのち、焼却、廃棄処分されたり、肥料化処分される。

【0004】

したがって、従来の浄化装置や運転方法では、凝集剤を消費物として運転毎に添加し続けなければならない。

しかし、凝集剤は高価であるため運転コストが増加し、さらに定期的に運転員が運搬、補給しなければならないためこれらの人件費により運転コストがさらに増加するという問題がある。

【0005】

このため、係る浄化装置や運転方法の効率向上を図るべく、特開平8-24515号公報のように、凝集分離した分離物に、まず硫酸等の強酸性水溶液を加え

、フロックや磁性フロックを非凝集条件域の強酸性水溶液にしてフロックを分解させる。この溶液には硫酸等の強酸水溶液を添加することによって、金属水酸化物からアルミニウム等の金属イオンが溶出し、硫酸アルミニウムの水溶液が生成できる。この水溶液が凝集剤そのものであり、凝集剤として再利用することができる。

【0006】

また、この状態において汚濁粒子や磁性粉はフロックから離脱し、磁性粉は磁石の磁気力で磁気分離して回収され、再利用できる。

また、汚濁粒子は沈降や膜によるろ過分離等により、さらに、分離除去して濃縮することが可能である。

【0007】

一方、磁気分離で使用する磁石に超電導バルク式の超電導磁石やコイル式の超電導磁石を使用して磁場を非常に高くした場合、磁性粉を使用せずに鉄系の凝集剤を使用して水酸化鉄でフロックを構成すれば、弱磁性の水酸化鉄でフロックを構成すれば磁性粉を添加せずにフロックを磁気分離できる。したがって、この場合、磁性粉を使用しないので、磁性粉を供給する設備や、汚泥からの磁性粉の回収する設備が不要となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記の処理方法では、凝集剤を再生するために、酸・アルカリ剤を消費物として添加し続ければならず、両薬剤料および両薬剤を定期的に補給するための人件費により運転コストが増加する問題が発生していた。

【0009】

また、汚濁物が原油である場合には、酸・アルカリ処理してフロックを分解させたのみでは、分解汚泥中に混在しているのみで分離できず、再生する凝集剤中に油が混入してしまい、良好な凝集剤とならない問題が発生する。

【0010】

また、浄化装置を海底油田の海上プラットフォーム上で使用する場合には、凝集剤を定期的に補給するには、ヘリコプター専用の船で搬入しなければならず

、運搬コストや荷揚げコストが高価となり、浄化運転コストが増大する問題が発生する。

【0011】

また、同様に原油タンカー、天然ガス運搬船や鉱石運搬船等のバラスト水（荷揚げ後の船のバランスを保つため空になった船内に海水を注入する。この海水は積荷直前に海に放出する。）の中の油や、積載した海水中のバクテリアやプランクトン等の汚濁物を除去するための浄化装置として使用する場合、凝集剤を定期的に補給するには寄港地先で薬剤を購入しなければならず、寄港地先によっては使用薬剤の入手が困難である問題が発生する。また、分離、除去・回収した汚泥中の有害なプランクトン分離したままでは、殺菌できず汚泥の殺菌しなければならないといった問題も発生する。また、回収した汚泥の減容化装置を設置なければならない場合、設置場所を確保しなければならず、洋ではのスペースの確保が問題となる。

【0012】

本発明の目的は、凝集剤を酸・アルカリ溶液を全量は補給せずに、再生して再利用できる浄化装置および運転方法を提供するとともに、回収汚泥から油を回収、汚濁物を殺菌することができる浄化装置および運転方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、被除去物であるプランクトンや油粒子や有機物等の粒子状の浮遊粒子を含む汚濁水や、産業生産場から発生する被除去物の汚濁粒子やリン等を含む工場廃水の汚濁水浄化処理する浄化手段と、前記浄化処理で発生する汚泥を排水から分離収集する汚泥回収手段と、前記浄化処理で発生する浄化水を排出する手段とを有する排水浄化装置および排水浄化システムにおいて、前記浄化手段と汚泥回収手段を、凝集剤を注入して汚濁粒子やリン等を含有するフロックを形成し、前記フロックを分離し浄化水を創生する凝集分離手段と、液体を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液を使用して汚泥として収集した前記フロックを分解するフロック分解手段と、前記フロックを構成する物質から凝集剤を再生し、原水

中の被除去物と分離し凝集剤を抽出分離する凝集剤再生手段と、前記被除去物を回収廃棄する汚泥回収廃棄手段で構成する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0014】

また、上記目的は、前記浄化手段を、前記汚濁水を無薬注処理で物理的ろ過する無薬注ろ過手段と、凝集剤を注入して汚濁粒子やリン等を含有するフロックを形成し、前記フロックを分離する凝集分離手段で構成する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0015】

また、上記目的は、前記浄化手段を、前記汚濁水を無薬注処理で物理的ろ過する無薬注ろ過手段と、凝集剤、磁性物質を注入して汚濁粒子やリン等を含有する磁性フロックを形成し、前記磁性フロックを分離する凝集分離手段で構成し、前記磁性フロックを汚泥として磁気分離収集する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0016】

また、上記目的は、前記液体を海水とする排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0017】

また、上記目的は、前記液体を軟水に塩を加えた液体とする排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0018】

また、上記目的は、前記浄化手段を、前記汚濁水を無薬注処理で物理的ろ過する無薬注ろ過手段と、凝集剤、磁性物質を注入して汚濁粒子やリン等を含有する磁性フロックを形成し、前記磁性フロックを分離する凝集分離手段で構成し、前記磁性フロックを汚泥として磁気分離収集し、前記磁性フロックを分解した後、磁性物質を回収する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0019】

また、上記目的は、前記被除去物を回収廃棄する汚泥回収廃棄手段から排出さ

れた汚泥を、下水を含む人間生活廃水から生じた生活汚泥を処理する生活廃水浄化手段に導入する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0020】

また、上記目的は、前記フロックを分解後、浮遊粒子を遠心分離回収する浮遊粒子遠心分離手段を有する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0021】

また、上記目的は、これらを船内に配置する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0022】

また、上記目的は、これらを船内に配置し、船内のバラスト水を航行中に浄化する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0023】

また、上記目的は、海水を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液と、軟水若しくは海水を膜で処理して得られた軟水を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液を使用して汚泥として収集した前記フロックを分解するフロック分解手段を有する、海水を電気分解し陰極側にナトリウムイオンを集めることで、海水中の水酸化イオンと共に水酸化ナトリウムに富むアルカリ水を生成することができる。この場合、海水を膜分離すること排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0024】

また、上記目的は、これらを海洋上のプラットフォーム上に配置し、プラットフォーム上で創生される排水をプラットフォーム上で浄化処理する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0025】

また、上記目的は、被除去物であるプランクトンや油粒子や有機物等の粒子状の浮遊粒子を含む汚濁水や、産業生産場から発生する被除去物の汚濁粒子やリン等を含む工場廃水の汚濁水浄化処理する浄化手段と、前記浄化処理で発生する汚泥を

排水から分離収集する汚泥回収手段と、前記浄化処理で発生する浄化水を排出する手段とを有する排水浄化装置および排水浄化システムにおいて、前記浄化手段と汚泥回収手段を、凝集剤を注入して汚濁粒子やリン等を含有するフロックを形成し、前記フロックを分離し浄化水を創生する凝集分離手段と、液体を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液を使用して汚泥として収集した前記フロックを分解するフロック分解手段と、前記フロックを構成する物質から凝集剤を再生し、原水中の被除去物と分離し凝集剤を抽出分離する凝集剤再生手段と、凝集剤不足時に新規凝集剤を並列的に供給する新規凝集剤補給手段と、前記被除去物を回収廃棄する汚泥回収廃棄手段で構成する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施例を図1乃至図3により説明する。

図1は、本発明を備えた排水浄化システムのフロー図である。

図2は、図1に示した膜分離装置の拡大断面図である。

図3は、図2を上部から見た半断面図である。

図1において、被除去物である油粒子やバクテリアやプランクトンや有機物の微粒子等の汚濁物を含む汚濁海水の原水を、例えば海洋1から、導管2、大きなゴミを取るためのフィルタ3を通してポンプ4で原水貯槽5に汲み上げる。この原水槽5に、シーディング剤調整装置7内にある、磁性粉である四酸酸化鉄のスラリーを供給する磁性粉スラリー槽7aから磁性粉を、水酸化ナトリウムを含むアルカリ性のpH調整剤を供給する水酸化ナトリウム水溶液槽7bまたは塩酸を含む酸性のpH調整剤を供給する塩酸水溶液槽7cからpH調整剤を、凝集剤として使用する塩化第二鉄の水溶液を供給する凝集剤槽7dから凝集剤を、高分子ポリマー槽7eから凝集補強剤をそれぞれの流量調整弁6a、6b、6c、6d、6eを介して導管8aを通じて添加する。

【0027】

各薬剤類を添加された原水は、急速攪拌槽9aのモータ10aで回転駆動される攪拌翼11aで急速攪拌される。その後、凝集剤で生成したフロックを補強す

る高分子ポリマー剤を供給する高分子ポリマー槽7eから高分子ポリマー剤を流量調整弁6e、8bを通じて緩速攪拌槽9bの攪拌翼11b（モータ10bで回転）で緩やかに攪拌され、数百ミクロンメートル～数ミリメートル程度の大きさの磁性フロックを含む前処理水12を生成する。

このようにして生成した前処理水12を矢印Aで示すように導管13を通じて浄化装置14に通水する。

【0028】

図2、図3により膜磁気分離装置14の構造を説明する。

まず図3において、ステンレス鋼の細線や銅の細線やポリエスチル繊維等で数ミクロンメートルから数十ミクロンメートルの目開きを有した開口部を有する膜となる網15をドラム状に構成し、網15の両端は目開きのないドラム状のシェル16、17に接合されている。その一方向はフランジ18に接合されて一体化され、フランジ18の中央部にはロッド19に接合される。ロッド19がモータ20で回転することにより、フランジ18、シェル16、ドラム状の網15、シェル17が回転する。

【0029】

シェル17と固定フランジ21は、接合部に水密性を有して一体化され、固定フランジ21に溶接、接着等で一体化されたノズル28は、摺動抵抗が小さい高分子材料で製作されたリング状の摺動体22、23で水密性を維持しながら、ケーシング27から支持され、回転軸がぶれないように固定フランジ21は回転する。

【0030】

図2において、浄化水槽のケーシング27の内側に網15を配置する。前処理水12は導管13からドラム状の網15外に流入し、前処理水12は網15を通過する。この時、前処理水中の磁性フロック24は網15外面に捕捉され、網15を通過し磁性フロック24を分離された水は浄化水25となり、ノズル28を通して図3に示す浄化水槽29に落下貯水される。貯水された浄化水25は図3に示すノズル96から配管26を通り、図1の貯水池1に放流される。前処理水が網15を通水する動力は前処理水12と浄化水25との液面位差である。

【0031】

一方、磁性フロック24は図2の矢印で示すように時計回りに回転する網15外面に通水によって濾過されて付着し堆積物となって水面近傍に移動する。浄化水25の一部は図3に示す浄化水槽29のノズル97から導管98でポンプ99に導いて加圧して洗浄水とする。

加圧された洗浄水は、図3に示す配管100の途中に設置された流量調整用バイパス弁101、および配管102の途中に設置された流量調整弁103で洗浄流量を調整し、図2に示す配管30からシャワー管31に送られ、網15内表面から外面側に向かってシャワー管31の孔からシャワー水32が噴射される。

【0032】

図3の配管104の途中から分岐して電気分解装置105を設け、浄化水の一部を電気分解装置105に導く。電気分解装置105への導入流量は、流量調整弁106と103で調整する。

図4は、図1に記載された電気分解装置のフロー図である。

図4において、電気分解装置105に導入され浄化水は、配管300で分岐され、一方はポンプ301で数十気圧程度に加圧され、流量調整弁302を介して逆浸透膜分離器303に導入される。ここで、ナトリウム(Na)イオンや塩素(Cl)イオンがろ過され、膜を通過して軟水となった処理水は、配管304を通じてポンプ305で数気圧に加圧されて、電気分解槽306に導入される。

【0033】

電気分解槽306内では、イオンが通過できる隔膜307、308に挟まれた空間に軟水が導入され、正電極309、負電極310に電源311から電流が供給され電気分解される。正電極309側の空間312には隔膜307を通じてOHイオンが富んだアルカリ水溶液が生成され、いっぽう、負電極310側の空間313には隔膜308を通じHイオンが富んだ酸性水溶液が生成される。また、軟水は高分子ポリマー等の薬剤の生成に使用する場合もある。

【0034】

配管300で一方に分岐された浄化水は、電気分解装置105に導入された残りの海水の浄化水は、流量調整弁314を通り配管315を通して、電気分解槽

316に導入される。電気分解槽316内では、イオンが通過できる隔膜317、318に挟まれた空間に、配管315からの塩水と、流量調整弁319を介して配管320から導入され逆浸透膜分離器303から排出された塩分濃度が高い海水が導入される。したがって、普通の海水の塩分濃度より高い濃度の海水が流入する。

いっぽう、電気分解装置105に導入された残りの浄化水は、配管300で分岐され、流量調整弁314を通り配管315を通して、電気分解槽316に導入される。電気分解槽316内では、イオンが通過できる隔膜317、318に挟まれた空間に、配管315からの塩水と、流量調整弁319を介して配管320から導入され逆浸透膜分離器303から排出された塩分濃度が高い海水が導入される。したがって、普通の海水の塩分濃度より高い濃度の海水が流入する。

【0035】

電気分解槽316内では、正電極321、負電極322に電源323から電流が供給され電気分解される。正電極321側の空間324には隔膜318を通じて Cl^- イオンに富んだ水溶液が生成され、いっぽう、負電極322側の空間325には隔膜317を通じ Na^+ イオンに富んだ水溶液が生成される。

【0036】

逆浸透膜分離器303から排出される余分な高濃度の海水は、配管107および流量調整弁108を介して、電気分解装置105の外部に排出され、例えば海洋に放流される。

【0037】

なお、電気分解槽306、316には、図示していないが内部で発生する水素ガス等のガスを大気に排出する配管や液面検知装置や自動弁が配置され、内部の液面の位置を制御している。

【0038】

空間312で生成された OH^- イオンに富んだアルカリ水溶液は配管328を通り、また、空間325で生成された Na^+ イオンに富んだ水溶液は配管329を通り、両水溶液は配管330で合流して $\text{Na}(\text{OH})$ 水溶液となり、流量調整弁331を介して電気分解装置105から外部に配管330を通じて、シーディング

剤調整装置7内にある水酸化ナトリウム水溶液槽7bに供給される。

【0039】

いっぽう、空間313で生成されたHイオンに富んだ酸性水溶液は配管332を通り、また、空間324で生成されたc1イオンに富んだ水溶液は配管333を通り、両水溶液は配管334で合流してHCl水溶液となり、流量調整弁335を介して電気分解装置105から外部に配管334を通じて、シーディング剤調整装置7内にある塩酸水溶液槽7cに供給される。

【0040】

それぞれの、余分なNa(OH)および水溶液とHCl水溶液は、配管336、337、338と流量調整弁339、340を介して、電気分解装置105から外部に排出される。両水溶液は中和して塩を含む水溶液となって排出される。

【0041】

また、流量調整弁326、327を介して配管336、337から所定のpHのNa(OH)やHCl水溶液を配管104に流入させる。

【0042】

図3に示すように、この水溶液を配管104から、配管30に供給し、洗浄水内にアルカリ水もしくは酸性水を混入させる。網15の内表面に蓄積した堆積物はシャワー水32で剥がれ網15面は再生され、磁性フロック24は前処理水12の水面部に戻される。また、同時にシャワー水32中のアルカリ水で網15に蓄積する有機物を洗浄し、断続的に酸性水を混入させ酸性水の殺菌作用で、網15上に付着したバクテリア等の微生物を殺菌し、網15上で微生物が繁殖するのを防止する。また、微生物が繁殖するのを防止することにより、微生物が体内から発生する粘液性の体液との発生も無く、この体液により網15上に汚濁微粒子の捕捉、固着を防止できる。

ここで、図3に示した導管30は、ケーシング27から支持具(図示せず)で固定支持されている。

【0043】

図2に示すように、膜から剥離した磁性フロック24は水面近傍に漂い、例えば表面磁場強度0.5テスラの永久磁石35と支持体36で構成された磁場発生

手段に近づくとその外部の磁気勾配により永久磁石35に向かって高速で磁気分離し移動する。移動した磁性フロック38は、磁場発生手段の外側を例えば回転移動する非磁性のステンレス鋼製やプラスチック製等の薄肉のシェル37面上に付着する。

【0044】

図1の矢印で示すように、反時計回りに回転するシェル37上に付着した磁性フロック38は水面上の大気部に露出する。この時の磁性フロック38中の余分な水分が重力分離され、シェル37面上を流下したり、滴下したりして磁性フロック38を含水率は95%程度まで濃縮する。永久磁石35の代わりに、コイルし式常電導磁石やコイル式超電導磁石、超電導バルク磁石等を用いても同様な効果が生じる。

図3に示すようにシェル37は、その端部をフランジ39に接合され、フランジ39に接合されたロッド40がモータ41で回転する。ロッド40はOリング42で水密性を維持しながらケーシング25に支持される。モータ41はケーシング25に固定支持される(図示せず)。シェル37の他端は、Oリング43で水密性を維持しながらケーシング25に回転支持され、シェル37の内部は大気に開放されている。永久磁石35は支持体38で大気側から支持部材44aを介して、ケーシング25からボルト等により固定支持される。

この構造により、磁場発生手段を容易に外部から自由に配置できる。モータ41はケーシング25に固定支持される(図示せず)。

【0045】

シェル37面上の濃縮された磁性フロック38は、回転移動し、磁場発生手段から遠ざかり磁気吸引力ははるかに小さくなり、搔き取り手段の平板状のへら42によってシェル37面上で剥離され、スラッジ槽43にスラッジとして分離捕集される。スラッジ槽43内のスラッジは、スラッジ槽43下部に配置したかき寄せ板44群とこれに結合したロッド45をモータ46で回転させ、図2上方に移送され、出口47から排出される。排出されたスラッジは、図1の配管48の通じてスラッジ槽49に貯められる。スラッジは、汚泥分解槽50aに送られる。汚泥分解槽50aでは、塩酸水溶液槽7cから配管50bおよび流量調整弁50c

を介して酸性水溶液が添加される。

所定の酸性度に達するとフロックは崩壊し、フロックを構成していた水酸化物、例えば水酸化鉄は鉄イオンと水酸イオンに分解する。このとき、フロックに含まれていた磁性粉と油粒子やプランクトンやバクテリア等の被除去物はそれぞれ汚泥水溶液内に別々に混在する。また、プランクトンやバクテリアは酸性水で殺菌されて、死滅する。

【0046】

図1において、汚泥水溶液は、次に磁気分離槽51aに送られ、ここで汚泥水溶液中の磁性粉を永久磁石等で磁気分離回収し、そのスラッジは配管51bで磁性粉スラリー槽7aに回収され、再利用される。

【0047】

磁性粉を回収された汚泥水溶液は、液体サイクロン槽52aに導入され、比重差により、鉄イオンを含む酸性水溶液と、油、有機物やプランクとの屍骸物等に分離される。ここで、鉄イオンを含む水溶液は凝集剤として回収され、配管52bを介して、凝集剤槽7dに送られて凝集剤として再利用される。また、比重が小さい油は分離されたのち、配管52cにから排出されて回収される。有機物やプランクとの屍骸物含む水溶液には、中和のため水酸化ナトリウム水溶液槽7bから配管（図示せず）および流量調整弁（図示せず）を通じて水酸化ナトリウム水溶液を添加される。

また、配管52dおよび流量調整弁52eを通じて高分子ポリマを添加された後、脱水装置52fの遠心分離機やベルトプレス機等によって濃縮され、配管52gを通じて、高濃度汚泥槽52hに移送される。分離された上澄み液は、配管52jから、排出され原水貯槽5に戻される。

【0048】

高濃度汚泥槽52h内のスラッジはトラックで処分場や焼却場に運搬するためにストックしたり、後段に堆肥化槽を設けスラッジを堆肥化槽に移送し、コンポスト化したりする。

堆肥化した後、堆肥を粉状に破碎し肥料中に残留する磁性粉や生成磁性物質を他の磁石磁気分離装置で回収して再利用しても良い。

【0049】

また、本装置が人間の居住空間域にある場合には人間の下水を処理する下水浄化装置が存在するケースが多く、高濃度汚泥槽52h内のスラッジを下水浄化装置（図示しない）に導き、前記スラッジを微生物による分解処理で減容化することができる。

【0050】

いっぽう、図2においてへら42の両側には側壁53を取り付け、スラッジがケーシング27内に零れるのを防止する。側壁53とへら42はケーシング27に水密性を有し、へら42はスプリング等（図示せず）で弾性的にへら42の先端をシェル37面上に押し付ける。へら42の先端は硬質ゴム等で構成する。

【0051】

シャワー水32の水流がシェル37面上にかかり、磁性フロック38が再び水を含まないように、ケーシング27から固定支持された非磁性物質で製作した壁54を配置する。

また、シェル37下部に、ケーシング27から固定支持された非磁性物質で製作した壁55を配置し、シャワー水32で膜15から剥離した磁性フロック38が剥離場所から遠くに飛散しないようにし、発生磁場内に漂い磁気吸引されてシェル37面上に磁気捕捉されるようにする。

【0052】

また、シャワー管56を網15外部に配置し、シャワー水60で網15の外面も洗浄再生する。シャワー管56は、配管30から分岐されシャワー水が供給される。これにより、網外面も洗浄され、網の閉塞を防止できる。

【0053】

更に、前処理水12の水位は、超音波液面計200の信号を信号処理、液面制御装置201に取り込み、液面が既定値よりも上がった場合、電源線202で回転数制御されるモータ20（図3に記載）の回転数を増し、前処理水12中の網15の滞留時間を短縮し、網15の濾過処理量を増加させ前処理水12の水位を低下させる制御を行う。

逆に液面が既定値よりも下がった場合、モータ20の回転数を減し、前処理水1

2中の網15の滞留時間を長くして、網15の濾過処理量を低下させ前処理水12の水位を上昇させる制御を行う。

ここで、図3に示した電気分解装置105により酸性水を発生させる運転は、連続的でもよく、タイマー等による断続、周期的運転でもよい。また、電気分解用の電源は太陽電池109、電源線110から受けてもよく、電気分解装置に蓄電池(図示せず)を搭載し、太陽電池109からの給電を蓄え、雨天時に放電して電気分解を行ってもよい。

また、電気分解槽105の陰極から発生する水素ガスを配管200で燃料電池201に導き、ここで吸気中の酸素と化学反応させ電力を製造し、蓄電機能を有する電気分解槽105に電線202で供給することにより、電気分解槽105で発生する水素を有效地に再利用して、電気分解槽の消費電力を低減できる効果があり、さらに水素ガスを装置外に放出しないことにより、水素爆発の危険を防止できる効果がある。

以上記載した本実施例により、海水である原水の洗浄水の一部を電気分解槽に導き、電気分解によって酸性水とアルカリ水を生成し、この酸性水を使用して磁性フロックを分解できるので、磁性フロックから磁性粉を回収再利用し、かつ、凝集剤となる金属イオン水を回収し、アルカリ水と組みあわせて使用することで凝集剤として利用できる。したがって、磁性粉と凝集剤の補給がほとんど必要なく、薬剤費や薬剤運搬費がほとんど無く、運転コストを低減できる効果がある。また、汚泥を分解して、上記磁性粉と凝集剤を回収するので、発生汚泥量を低減できる効果がある。また、酸性水の殺菌作用で汚泥中のバクテリア等の微生物を殺菌できるので、この汚泥を他の海洋に排出しても、バクテリアの繁殖を防止できる効果がある。

【0054】

また、殺菌作用がある酸性水を洗浄水に混ぜ、通水濾過分離膜をこの洗浄水で連続もしくは定期的に洗浄することにより、酸性水の殺菌作用で網15上に付着したバクテリア等の微生物を殺菌し、網15上で微生物が繁殖するのを防止し、膜の目詰まりを防止して通水濾過分離膜の通水性能が低下しない効果が生じる。

【0055】

また、水中の浮遊粒子の付着防止作用を有するアルカリ水を洗浄水に混ぜ、通水濾過分離膜をこの洗浄水で連続もしくは定期的に洗浄することによっても、膜の目詰まりを防止し、通水濾過分離膜の通水性能が低下しない効果が生じる。

【0056】

なお、本実施例では膜濾過分離と磁気分離を組み合わせた浄化装置について説明したが、膜濾過分離を有する浄化装置において、膜を水道水もしくは浄化水の一部を膜の洗浄水として使用する工場排水の浄化、下水の浄化等の浄化装置一般に適用でき、同様な効果が生じる。

また、原水が軟水である場合、電解槽内で塩（NaCl）を連続的に供給することで、酸性水とアルカリ水を生成し、磁性フロックから凝集剤を回収、再利用することが可能である。

【0057】

また、上記実施例では、磁性フロックの磁気分離のために、永久磁石を使用した場合について説明したが、永久磁石の代わりに、超電導バルク磁石や超電導コイル式磁石を利用しても同様な効果が生じる。

【0058】

図5は、本発明になる他の実施例を示したものである。図1と異なる点は、原水中の凝集剤でフロック内に取り込めない比較的のサイズが大きい生物例えば、ミジンコを分離するため、フィルタろ過装置340を設けた点にある。本フィルタろ過装置内の目開き数百 μm 程度のフィルタでろ過分離され、そのろ過水の一部を使用したフィルタ洗浄水で洗われた比較的のサイズが大きい分離物は、洗浄水排水中に混入し、洗浄水排水は配管341を通じて原水水域に還流される。比較的のサイズが大きい粒子物をフィルタろ過装置340で除去されたろ過水は、原水貯槽5に流入する。

【0059】

本実施例によれば、凝集剤添加後に生成されるフロックに取りこまれないミジンコ等の大型の生物を事前に除去できるので、粒子径が数100 μm 以上の大きいサイズの浮遊粒子が事前に除去されるので、凝集剤の使用量を低減でき、運転コストを低減できる効果がある。また、浄化処理で除去できない生物が原水採取

水域以外の水域で排出されることが無く、原水採取水域以外の生態系を乱すことを防止できる効果がある。

【0060】

図6は、本発明になる他の電気分解装置105の実施例を示したものである。

図6に示すように、電気分解装置105に導入された海水の浄化水は、配管300でポンプ401で加圧され、電気分解槽406に導入される。

【0061】

電気分解槽3406内では、イオンが通過できる隔膜407、408に挟まれた空間に浄化水が導入され、正電極409、鉄製の負電極410に電源411から電流が供給され電気分解される。正電極409側の空間412には隔膜407を通じc1イオンが移動し、放電が行われて塩素ガスが発生する。したがって、正電極409側の空間412では塩素ガスが飽和し、これが水に溶解してHClとHClOが生成され、酸性水溶液が生成される。

【0062】

いっぽう、負電極410の周囲にはOHイオンと隔壁408を通じてNaイオンとが蓄積されてNaOHに富んだアルカリ水溶液が空間413内に生成される。てOHイオンが富んだアルカリ水溶液が生成され、いっぽう、負電極410側の空間413には隔膜308を通じHイオンが富んだ酸性水溶液が生成される。

【0063】

空間413で生成されたNaイオンとOHイオンに富んだアルカリ水溶液は配管414を通り、流量調整弁416を介して電気分解装置105から外部に配管330を通じて、シーディング剤調整装置7内にある水酸化ナトリウム水溶液槽7bに供給される。

【0064】

いっぽう、空間412で生成されたHイオンとc1イオン、c1Oイオンに富んだ水溶液は配管415を通り、流量調整弁417を介して電気分解装置105から外部に配管334を通じて、シーディング剤調整装置7内にある塩酸水溶液槽7cに供給される。

【0065】

また、図4と同様に生成した酸性水やアルカリ水は、洗浄水内にアルカリ水もしくは酸性水として混入させ、洗浄性能を向上させるために使用される。

それぞれの、余分なNa(OH)および水溶液とHCl水溶液は、図4のフロー図と同様に、両水溶液は中和して塩を含む水溶液となって排出される。

【0066】

本実施例によれば、電気分解槽406のみで酸性水とアルカリ水を生成で、これらの水溶液を使用して凝集剤を再生できるので、装置コストを低減できる効果がある。

【0067】

また、図7は、本発明になる他の実施例を示すのもで、図1と異なる点は、新規薬剤供給槽500を追設し、新規薬剤供給槽500内に新規磁性紗を供給する磁性紗スラリー槽501、新規凝集剤を供給する凝集剤槽502を配置し、図示していないが再生用の磁性紗スラリー槽7a、凝集剤槽7d内の液面計による液面位情報や、凝集剤槽7d内のpH計による酸性度情報等によりそれぞれの薬剤の補給が必要な場合、それぞれ流量調整弁503、504により不足量を磁性紗スラリー槽501および凝集剤槽502から新規の磁性紗および凝集剤を、配管505、506を通じて供給する。本実施例によれば、磁性紗や凝集剤の再利用率が100%にならない場合に、新規の磁性紗や凝集剤を新規に補給できるので、凝集性能を長期間維持することができる。凝集剤不足の場合は、予め電気分解槽105の電極として鉄製の電極を使用し鉄イオンを補給することでも、凝集性能を長期間維持することができる

【0068】

また、以上の実施例では、フロック分解、再生用の酸、アルカリ水を海水の電気分解により生成する場合について説明したが、酸、アルカリ水を軟水の電気分解により生成しても、同様な効果が生じる。

【0069】

以上のように、本実施例によれば、原水の洗浄水の一部を電気分解槽に導き、電気分解によって酸性水とアルカリ水を生成し、この酸性水を使用して磁性フロックを分解・再生が可能となるので、磁性フロックから磁性粉を回収再利用し、

かつ、凝集剤となる金属イオン水を回収し、アルカリ水と組みあわせて使用することで凝集剤として利用できる。したがって、磁性粉と凝集剤の補給がほとんど必要なく、薬剤費や薬剤運搬費がほとんど無く、運転コストを大幅に低減できる効果がある。また、汚泥を分解して、上記磁性粉と凝集剤を回収再利用するので、発生汚泥量を低減できる効果がある。

【0070】

【発明の効果】

本発明によれば、凝集剤を酸・アルカリ溶液を全量は補給せずに、再生して再利用できる浄化装置および運転方法を提供するとともに、回収汚泥から油を回収、汚濁物を殺菌することができる浄化装置および運転方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、本発明になる一実施例の排水浄化システムのフロー図である。

【図2】

図2は、本発明になる一実施例の排水浄化装置の断面図である。

【図3】

図3は、本発明になる図2の一実施例の排水浄化装置のX-X断面図である。

【図4】

図4は、本発明になる図1の一実施例の排水浄化装置のフロー中の電気分解装置のフロー図である。

【図5】

図5は、本発明になる他の実施例の排水浄化装置のフロー図である。

【図6】

図6は、本発明になる他の実施例の排水浄化装置のフロー中の電気分解装置のフロー図である。

【図7】

図7は、本発明の他の実施例を示すフロー図である。

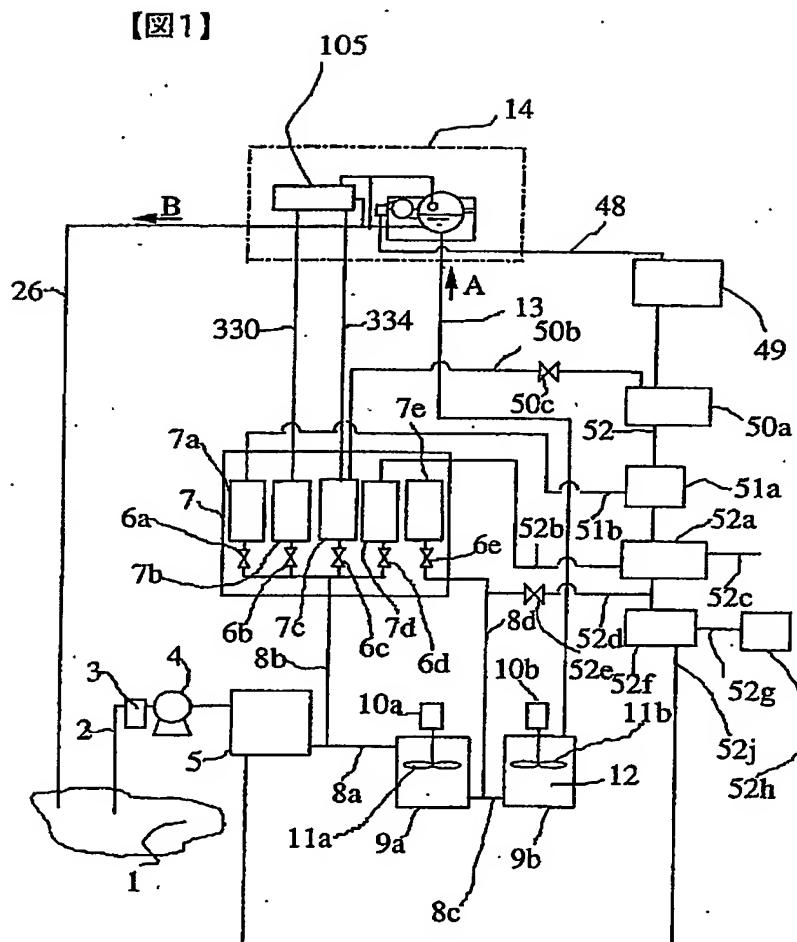
【符号の説明】

1…海洋、5…原水貯槽、7…シーディング剤調整装置、7a…磁性粉スラリー

槽、7b…水酸化ナトリウム水溶液槽、7c…塩酸水溶液槽、7d…凝集剤槽、9a…急速攪拌槽、14…浄化装置、105…電気分解装置、49…スラッジ槽、50a…汚泥分解槽、51a…磁気分離槽、52a…液体サイクロン槽、52f…脱水装置。

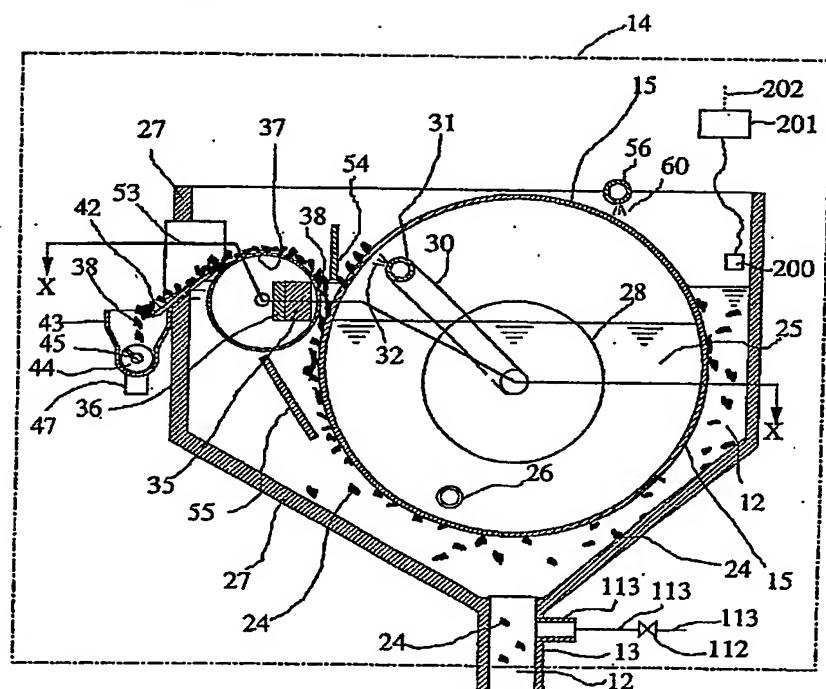
【書類名】 図面

【図1】

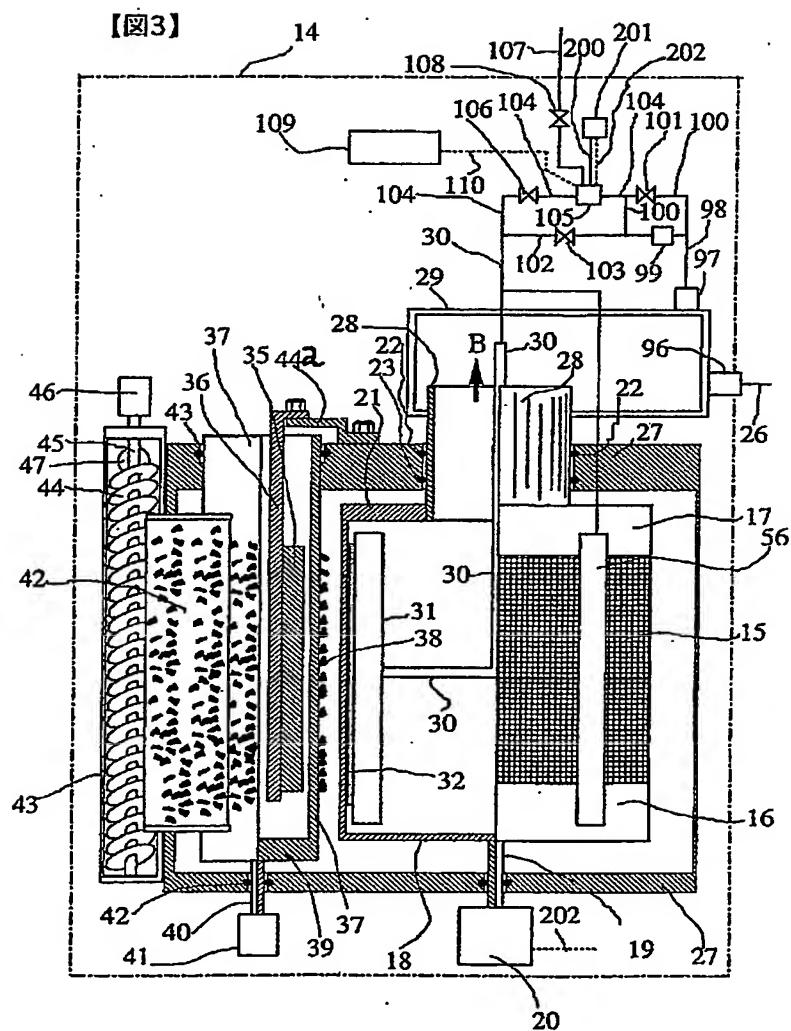


【図2】

【図2】

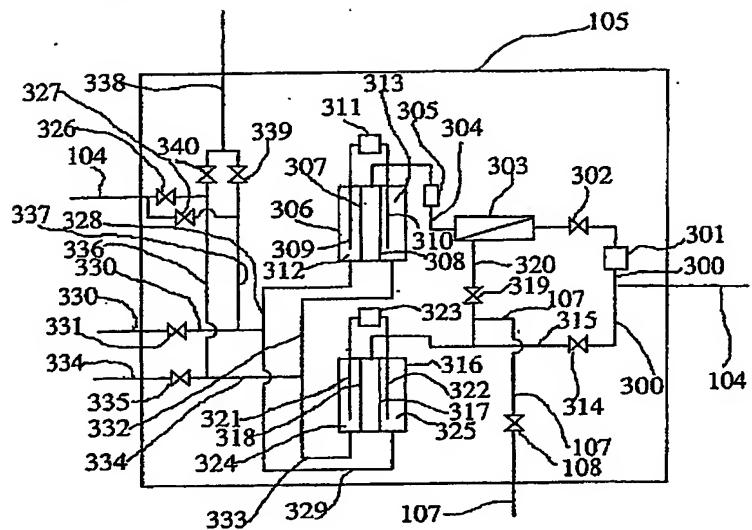


【図3】



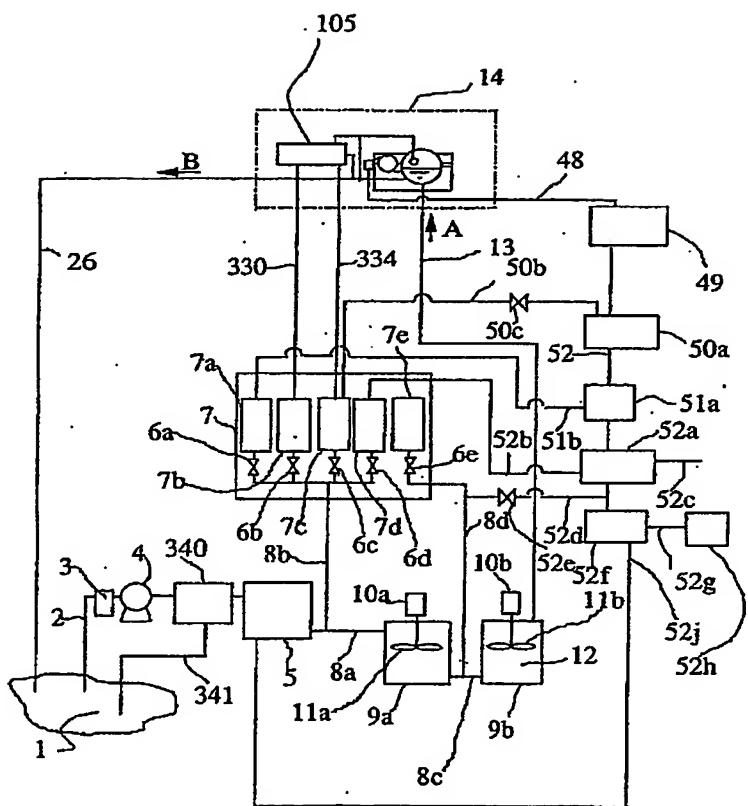
【図4】

【図4】



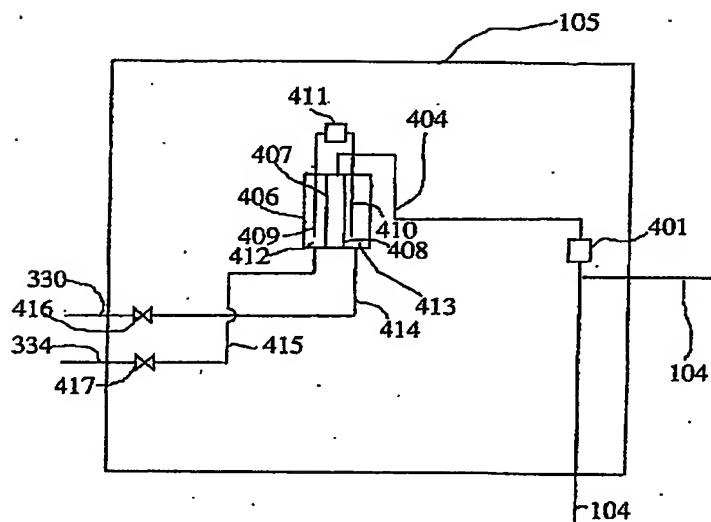
【図5】

【図5】



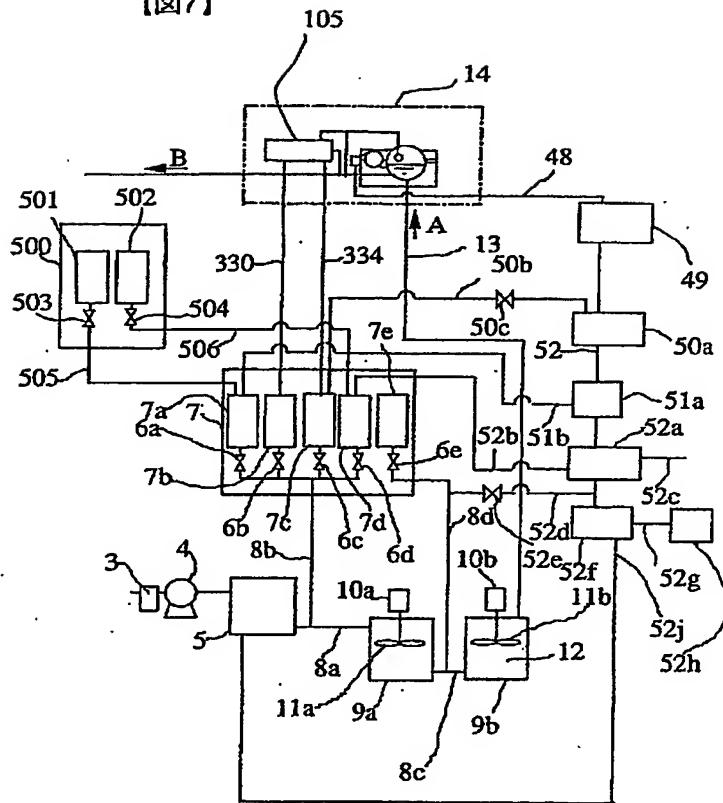
【図6】

【図6】



【図7】

【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

従来の凝集剤を使用した浄化装置や運転方法では、凝集剤を消費物として運転毎に添加し続けなければならぬ、凝集剤は高価であるため運転コストが増加し、さらに定期的に運転員が補給、運搬しなければならないため人件費により運転コストがさらに増加する。本発明の目的は、特に海水中の油等の汚濁物を凝集分離する浄化装置において、凝集剤を酸・アルカリ溶液をほとんど補給せずに、装置内で凝集剤を再生して再利用できる浄化装置および運転方法を提供することにある。

【解決手段】

上記目的は、以下の手段で達成できる。凝集フロックを分解し汚泥から凝集剤を再生するためには、強アルカリ液と強酸液が必要である。海水を電気分解し陰極側と陽極側にそれぞれナトリウムイオンと塩素イオンを集めることで、海水中の水酸化イオンと水素イオン共に水酸化ナトリウムに富むアルカリ水と塩酸等を含むの酸性の水溶液を生成し、このアルカリ水溶液で汚泥中のフロックを分解し、分解した水溶液から汚濁物を除去し、汚濁物を分離除去した酸性水溶液に強酸性水溶液の塩酸を添加して、塩化第二鉄の水溶液を生成する。この、塩化第二の水溶液の水溶液が凝集剤であり、これにより回収汚泥から凝集剤を再生することができる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-185437
受付番号	50200930991
書類名	特許願
担当官	第六担当上席
作成日	平成14年 6月27日
0095	

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 6月26日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏名 株式会社日立製作所